

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-130473

(43)Date of publication of application : 08.05.2003

(51)Int.Cl. F25B 1/00
 F04B 39/02
 F04B 39/10
 F04B 39/12
 F04C 18/02
 F04C 23/00

(21)Application number : 2001-324861

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 23.10.2001

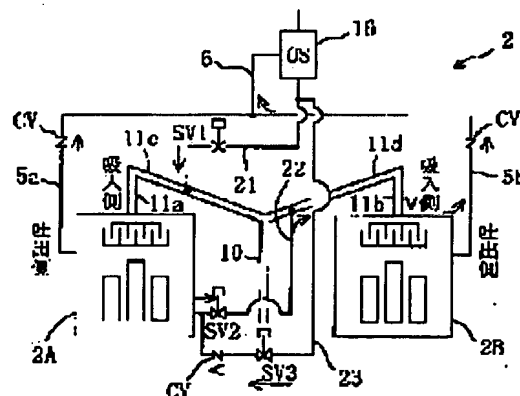
(72)Inventor : SAKAE SATORU
 TAKEGAMI MASAOKI
 TANIMOTO KENJI
 UENO TAKEO

(54) REFRIGERATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent shortage of refrigerator oil in high-pressure domed compressors 2A and 2B in operation irrespective operating conditions such as the number of compressors 2A and 2B in operation, relating to a refrigeration device in which a compression mechanism 2 is comprised of the two compressors 2A and 2B.

SOLUTION: An oil separator 16 is connected to an intake pipe 11a of one of the compressors 2A by an oil return pipe 21. When the compressor 2A is stopped while the other compressor 2B is being actuated, the internal pressure of the actuator 2A stopped is built up to restrict the return of oil to the compressor 2A and allow the oil to return to the compressor 2B actuated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

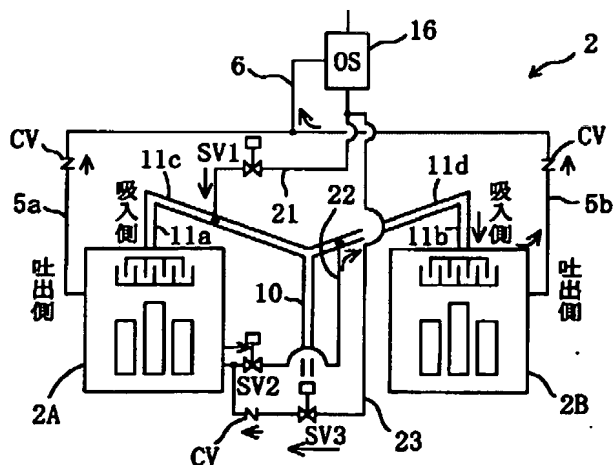
[Patent number] 3788309

[Date of registration] 07.04.2006

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷凍サイクルを行う冷媒回路 (1E) 内に、それぞれ高圧ドーム式の第 1 圧縮機 (2A) と第 2 圧縮機 (2B) とが並列に接続された圧縮機構 (2) を有し、冷媒回路 (1E) の低圧ガス管 (10) が分岐して各圧縮機 (2A, 2B) の吸入管 (11a, 11b) に接続された冷凍装置であって、

圧縮機構 (2) の高圧ガス管 (6) に設けられたオイルセパレータ (16) と、該オイルセパレータ (16) と第 1 圧縮機 (2A) の吸入管 (11a) とに接続された第 1 油戻し通路 (21) と、該第 1 圧縮機 (2A) の油溜まり部と第 2 圧縮機 (2B) の吸入管 (11b) とに接続された第 2 油戻し通路 (22) と、オイルセパレータ (16) と第 1 圧縮機 (2A) の油溜まり部とに接続された第 3 油戻し通路 (23) とを備え、

各油戻し通路 (31, 32, 33) には開閉弁 (SV1, SV2, SV3) が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】 第 1 圧縮機 (2A) が定容量圧縮機により構成され、第 2 圧縮機 (2B) が可変容量圧縮機により構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の冷凍装置。

【請求項 3】 各圧縮機 (2A, 2B) の吸入管 (11a, 11b) は、低圧ガス管 (10) から分岐する分岐管 (11c, 11d) に接続され、第 1 油戻し通路 (21) が第 1 圧縮機 (2A) の吸入管 (11a) 側の分岐管 (11c) に接続され、第 1 圧縮機 (2A) の吸入管 (11a) 側の分岐管 (11c) は、少なくとも第 1 油戻し通路 (21) との合流点から低圧ガス管 (10) 側の一部が下方へ傾斜するように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の冷凍装置。

【請求項 4】 各油戻し通路 (31, 32, 33) の開閉弁 (SV1, SV2, SV3) を制御する制御手段 (80) を備え、該制御手段 (80) は、第 2 圧縮機 (2B) のみを起動するときに、第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) と第 3 油戻し通路 (23) の開閉弁 (SV3) を間欠的に開閉する一方、第 1 油戻し通路 (21) の開閉弁 (SV1) を閉塞するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 記載の冷凍装置。

【請求項 5】 制御手段 (80) は、第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) と第 3 油戻し通路 (23) の開閉弁 (SV3) を、閉状態から実質的に同時に開状態に切り換える一方、第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) を第 3 油戻し通路 (23) の開閉弁 (SV3) よりも遅れて閉状態に切り換えるように構成されていることを特徴とする請求項 4 記載の冷凍装置。

【請求項 6】 各油戻し通路 (31, 32, 33) の開閉弁 (SV1, SV2, SV3) を制御する制御手段 (80) を備え、該制御手段 (80) は、第 1 圧縮機 (2A) のみを起動するときに、第 1 油戻し通路 (21) の開閉弁 (SV1) を間欠

的に開閉する一方、第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) と第 3 油戻し通路 (23) の開閉弁 (SV3) を閉塞するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 記載の冷凍装置。

【請求項 7】 各油戻し通路 (31, 32, 33) の開閉弁 (SV1, SV2, SV3) を制御する制御手段 (80) を備え、該制御手段 (80) は、第 1 圧縮機 (2A) と第 2 圧縮機 (2B) の両方を起動するときに、第 1 油戻し通路 (21) の開閉弁 (SV1) と第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) を間欠的に開閉する一方、第 3 油戻し通路 (23) の開閉弁 (SV3) を閉塞するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 記載の冷凍装置。

【請求項 8】 制御手段 (80) は、第 1 油戻し通路 (21) の開閉弁 (SV1) と第 2 油戻し通路 (22) の開閉弁 (SV2) を、実質的に同時に開閉するように構成されていることを特徴とする請求項 7 記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、高圧ドーム式の 2 台の圧縮機を並列に接続することにより圧縮機構が構成された冷凍装置に関し、特に、圧縮機に対する油戻し構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、冷凍サイクルを行う冷凍装置が知られており、食品等を貯蔵する冷蔵ショーケースや冷凍ショーケース等の冷却機として広く利用されている。この冷凍装置には、WO98/45651 に開示されているように、複数の冷蔵・冷凍ショーケースを冷却するものがある。この種の冷凍装置は、冷蔵熱交換器及び冷凍熱交換器などの複数の利用側熱交換器を備え、コンビニエンスストア等に設置されている。

【0003】 この種の冷凍装置では、複数の利用側熱交換器の動作状況に応じて圧縮機容量を幅広く変化させるために、圧縮機を 2 台組み合わせることがある。この場合、圧縮機構は、一般にオンオフ制御を行う定容量の第 1 圧縮機とインバータ制御を行う可変容量の第 2 圧縮機とを並列に接続することにより構成される。そして、ある容量までは第 1 圧縮機を停止状態にして第 2 圧縮機のみを容量制御し、それ以上の運転容量が要求されるときには 2 台を同時に起動して第 2 圧縮機の容量制御を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、これまで圧縮機には一般に低圧ドーム式圧縮機が用いられているが、低圧ドーム式圧縮機を用いると一般に COP (成績係数) が低くなるので、より高い COP の得られる高圧ドーム式圧縮機を用いることが望ましい。一方、低圧ドーム式圧縮機を用いる場合には、圧縮機の運転台数が 1 台であるか 2 台であるか、または 1 台運転時にどの 1 台を運転するかなどの運転状態に拘わらず、油戻し動作に

不具合が生じにくいものに対して、高圧ドーム式圧縮機では、例えば第2圧縮機のみを運転する状態で第1圧縮機に冷凍機油が戻ってしまい、第2圧縮機において冷凍機油が不足する場合があった。そこで、この点について以下に説明する。

【0005】図8は、高圧ドーム式の第1圧縮機（定容量圧縮機）（101）と第2圧縮機（可変容量圧縮機）（102）とからなる従来の圧縮機構（100）の油戻し構造を示している。図において、各圧縮機（101、102）は、蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路における低压ガス管（103）と高压ガス管（104）に対して並列に接続されている。両圧縮機（101、102）の吐出管（105、106）は合流してオイルセパレータ（107）に接続されており、該オイルセパレータ（107）は第1圧縮機（101）の吸入管（108）に第1油戻し管（110）を介して接続されている。また、第1圧縮機（101）の油溜まり部は、第2圧縮機（102）の吸入管（109）に第2油戻し管（111）を介して接続されている。第1油戻し管（110）には第1電磁弁（112）が設けられ、第2油戻し管（111）には第2電磁弁（113）が設けられている。

【0006】この構成において、第1圧縮機（101）と第2圧縮機（102）を2台とも運転する場合、各電磁弁（112、113）は間欠的に開閉される。圧縮機構（100）から吐出された冷媒に含まれる冷凍機油はオイルセパレータ（107）で冷媒から分離され、第1電磁弁（112）が開かれるときに、吸入側のガス冷媒とともに第1圧縮機（101）に吸入される。オイルセパレータ（107）からの冷凍機油が第1圧縮機（101）内に溜まると、溜まった冷凍機油は第2電磁弁（113）が開かれるときに吸入ガス冷媒とともに第2圧縮機（102）に吸入される。したがって、両圧縮機（101、102）が起動中の図8の状態では油戻し動作に特に問題は生じない。

【0007】一方、第2圧縮機（102）のみを運転するときは、第2電磁弁（113）は閉じたままで第1電磁弁（112）が間欠的に開閉される。この状態では、図9に示すように、該第2圧縮機（102）からの吐出冷媒に含まれる冷凍機油は、オイルセパレータ（107）で冷媒から分離され、第1電磁弁（112）が開かれるときに、低压ガス管（103）から第1圧縮機（101）の吸入管（108）へ配管が分岐した部分に流れる。この冷凍機油は、本来は第2圧縮機（102）に吸入されるはずであるが、実際には第1圧縮機（101）に冷凍機油が溜まり、第2圧縮機（102）において冷凍機油が不足することがある。これは、停止中の第1圧縮機（101）の内圧が低くなることのあるために、図9のA部に溜まった油があると、この油が第1電磁弁（112）を「開」に切り換えたときに少しずつ第1圧縮機（101）に戻ってしまうことが原因であると考えられる。

【0008】本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的とするところは、高圧ド-

ーム式の2台の圧縮機から圧縮機構が構成された冷凍装置において、圧縮機の運転台数などの運転状態に拘わらず、運転中の圧縮機で冷凍機油不足が生じるのを防止することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、オイルセパレータ（16）と一方の圧縮機（2A）の吸入管（11a）とを油戻し通路（21）で接続する一方、この圧縮機（2A）が停止して他方の圧縮機（2B）が起動中になっているときには、停止している圧縮機（2A）の内圧を高めることにより該圧縮機（2A）への油の戻りを規制し、起動中の圧縮機（2B）に油を戻せるようにしたものである。

【0010】具体的に、本発明が講じた第1の解決手段は、冷凍サイクルを行う冷媒回路（1E）内に、それぞれ高圧ドーム式の第1圧縮機（2A）と第2圧縮機（2B）とが並列に接続された圧縮機構（2）を有し、冷媒回路（1E）の低压ガス管（10）が分岐して各圧縮機（2A、2B）の吸入管（11a、11b）に接続された冷凍装置を前提としている。

【0011】そして、この冷凍装置は、圧縮機構（2）の高压ガス管（6）に設けられたオイルセパレータ（16）と、該オイルセパレータ（16）と第1圧縮機（2A）の吸入管（11a）とに接続された第1油戻し通路（21）と、該第1圧縮機（2A）の油溜まり部と第2圧縮機（2B）の吸入管（11b）とに接続された第2油戻し通路（22）と、オイルセパレータ（16）と第1圧縮機（2A）の油溜まり部とに接続された第3油戻し通路（23）とを備え、各油戻し通路（31、32、33）に開閉弁（SV1、SV2、SV3）が設けられていることを特徴としている。

【0012】この第1の解決手段においては、圧縮機構（2）の吐出ガス冷媒に含まれる冷凍機油は、オイルセパレータ（16）において冷媒から分離された後、第1圧縮機（2A）が起動しているときに第1油戻し通路（21）の開閉弁（SV1）を開くと第1圧縮機（2A）の吸入管（11a）から該第1圧縮機（2A）に吸入される。また、この第1解決手段の特徴として、第1圧縮機（2A）が停止して第2圧縮機（2B）が起動している場合は、第3油戻し通路（23）の開閉弁（SV3）を開いてオイルセパレータ（16）内の高压ガスを冷凍機油とともに第1圧縮機（2A）に導入することによって該第1圧縮機（2A）の内圧を高め、同時に第2油戻し通路（22）の開閉弁（SV2）を開くことで冷凍機油を第2圧縮機（2B）に戻すことができる。さらに、第1圧縮機（2A）と第2圧縮機（2B）の両方が起動しているときは、オイルセパレータ（16）で冷媒から分離した冷凍機油を、第1油戻し通路（21）の開閉弁（SV1）を開いて第1圧縮機（2A）に戻すとともに、第2油戻し通路（22）の開閉弁（SV2）を開いて第1圧縮機（2A）から第2圧縮機（2B）に戻すことができる。

【0013】また、本発明が講じた第2の解決手段は、

上記第1の解決手段において、第1圧縮機(2A)が定容量の圧縮機により構成され、第2圧縮機(2B)が可変容量の圧縮機により構成されていることを特徴としている。

【0014】この第2の解決手段においては、ある容量までは第1圧縮機(2A)を停止状態にして第2圧縮機(2B)のみを容量制御し、それ以上の運転容量が要求されるときには2台を同時に起動して第2圧縮機(2B)の容量制御を行う。また、第1圧縮機(2A)のみを起動して定容量で運転することもできる。そして、それぞれの運転状態において、上記第1の解決手段で説明したように、運転中の圧縮機に冷凍機油を戻すことができる。

【0015】また、本発明が講じた第3の解決手段は、上記第1または第2の解決手段において、各圧縮機(2A, 2B)の吸入管(11a, 11b)が、低压ガス管(10)から分岐する分岐管(11c, 11d)を含むとともに、第1油戻し通路(21)が第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)側の分岐管(11c)に接続され、該第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)側の分岐管(11c)が、少なくとも第1油戻し通路(21)との合流点から低压ガス管(10)側の一部が下方へ傾斜するように構成されていることを特徴としている。

【0016】この第3の解決手段においては、第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)側の分岐管(11c)が傾斜しているため、第1圧縮機(2A)の停止中には、オイルセパレータ(16)からの冷凍機油は第1圧縮機(2A)の方へは流れず、低压ガス管(10)の方へ流れる。したがって、第1圧縮機(2A)の停止中に該第1圧縮機(2A)には冷凍機油が溜まらない。

【0017】また、本発明が講じた第4の解決手段は、上記第1から第3の何れか1の解決手段において、各油戻し通路(31, 32, 33)の開閉弁(SV1, SV2, SV3)を制御する制御手段(80)を備え、該制御手段(80)が、第2圧縮機(2B)のみを起動するときに、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を間欠的に開閉する一方、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)を閉塞するように構成されていることを特徴としている。

【0018】この第4の解決手段は、一方の圧縮機(2A)が停止しているときにその内圧を高めることをより具体的に特定したものである。そして、この構成では、第2圧縮機(2B)のみが起動しているとき、第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)が開閉するために第1圧縮機(2A)にはオイルセパレータ(16)から高压ガス冷媒の圧力が作用し、第1圧縮機(2A)の内圧が高くなる。このとき、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)も開くため、オイルセパレータ(16)からの冷凍機油は第1油戻し通路(21)から第2油戻し通路(22)を経て第2圧縮機(2B)に吸入される。

【0019】また、本発明が講じた第5の解決手段は、

上記第4の解決手段において、制御手段(80)が、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を、閉状態から実質的に同時に開状態に切り換える一方、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)を第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)よりも遅れて閉状態に切り換えるように構成されていることを特徴としている。

【0020】この第5の解決手段においては、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)が同時に開くと、オイルセパレータ(16)からの冷凍機油は第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方に戻るが、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)が第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)よりも遅れて閉じるため、その間は第1圧縮機(2A)内の冷凍機油が第2圧縮機(2B)に吸入される。

【0021】また、本発明が講じた第6の解決手段は、上記第1から第5の何れか1の解決手段において、各油戻し通路(31, 32, 33)の開閉弁(SV1, SV2, SV3)を制御する制御手段(80)を備え、該制御手段(80)が、第1圧縮機(2A)のみを起動するときに、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)を間欠的に開閉する一方、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成されていることを特徴としている。

【0022】この第6の解決手段においては、第1圧縮機(2A)のみが起動しているとき、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)が開閉するために、オイルセパレータ(16)で冷媒から分離された冷凍機油は、該第1油戻し通路(21)を介して第1圧縮機(2A)に吸入される。

【0023】また、本発明が講じた第7の解決手段は、上記第1から第6の何れか1の解決手段において、各油戻し通路(31, 32, 33)の開閉弁(SV1, SV2, SV3)を制御する制御手段(80)を備え、該制御手段(80)が、第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方を起動するときに、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)を間欠的に開閉する一方、第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成されていることを特徴としている。

【0024】この第7の解決手段においては、第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方が起動しているとき、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)が開閉するために、第1圧縮機(2A)にはオイルセパレータ(16)からの冷凍機油が戻り、第2圧縮機(2B)には第1圧縮機(2A)内の冷凍機油が戻る。

【0025】また、本発明が講じた第8の解決手段は、上記第7の解決手段において、制御手段(80)が、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)を、実質的に同時に開閉するように構成されていることを特徴としている。

【0026】この第8の解決手段においては、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)が同時に開くことで、上記第7の解決手段の動作が行われる。

【0027】

【発明の効果】上記第1及び第2の解決手段によれば、冷凍機油は、第1圧縮機(2A)のみが起動しているときには第1圧縮機(2A)に戻すことができ、第2圧縮機(2B)のみが起動しているときには第2圧縮機(2B)に戻すことができ、さらに第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方が起動しているときには両圧縮機(2A, 2B)に戻すことができる。つまり、高圧ドーム式の2台の圧縮機を並列に接続してなる圧縮機構(2)において、どの圧縮機を運転している状態であっても、その運転中の圧縮機で冷凍機油不足が生じるのを防止することができる。

【0028】また、上記第3の解決手段によれば、第1圧縮機(2A)の吸入口(11a)側の分岐管(11c)を、少なくとも第1油戻し通路(21)との合流点から低压ガス管(10)側の一部が下方へ傾斜するように構成しているので、第1圧縮機(2A)の停止中に該第1圧縮機(2A)に冷凍機油が溜まるのを抑えることができる。したがって、第2圧縮機(2B)での冷凍機油不足を確実に防止できる。

【0029】また、上記第4及び第5の解決手段によれば、第2圧縮機(2B)のみを起動するときに、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を間欠的に開閉する一方、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)を閉塞するように構成して、停止中の第1圧縮機(2A)の内圧を高めるようにしているので、冷凍機油を第1圧縮機(2A)に溜め込まず、確実に起動中の第2圧縮機(2B)に戻すことができる。

【0030】また、上記第6の解決手段によれば、第1圧縮機(2A)のみを起動するときに、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)を間欠的に開閉する一方、第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成しているので、オイルセパレータ(16)で冷媒から分離された冷凍機油を、該第1油戻し通路(21)を介して起動中の第1圧縮機(2A)に確実に戻すことができる。

【0031】また、上記第7及び第8の解決手段によれば、第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方を起動するときに、第1油戻し通路(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し通路(22)の開閉弁(SV2)を間欠的に開閉する一方、第3油戻し通路(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成しているので、第1圧縮機(2A)にはオイルセパレータ(16)からの冷凍機油を戻し、第2圧縮機(2B)には第1圧縮機(2A)内の冷凍機油を戻すことで、起動中の圧縮機における冷凍機油不足を防止でき

る。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0033】図1に示すように、本実施形態に係る冷凍装置(1)は、例えばコンビニエンスストアに設けられ、複数のショーケースの庫内を冷却するように構成されている。

【0034】上記冷凍装置(1)は、室外ユニット(熱源ユニット)(1A)と第1冷蔵ユニット(1B)と第2冷蔵ユニット(1C)と冷凍ユニット(1D)とを有している。また、該冷凍装置(1)は、圧縮機構(2)、室外熱交換器(3)、複数の膨張弁(32, 42, 52)及び利用側熱交換器(31, 41, 51)を備え、これらを配管接続することにより、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(1E)が構成されている。

【0035】上記第1冷蔵ユニット(1B)及び第2冷蔵ユニット(1C)は、冷蔵用のショーケースに設置されて該ショーケースの庫内空気を冷却するように構成されている。上記冷凍ユニット(1D)は、冷凍用のショーケースに設置されて該ショーケースの庫内空気を冷却するように構成されている。

【0036】(室外ユニット)上記室外ユニット(1A)は、第1圧縮機(2A)及び第2圧縮機(2B)からなる圧縮機構(2)と、熱源側熱交換器である室外熱交換器(3)と、液冷媒を貯留するレシーバ(4)とを備えている。

【0037】上記各圧縮機(2A, 2B)は、例えば、密閉型の高圧ドーム型スクロール圧縮機で構成されている。上記第1圧縮機(2A)は、起動中には電動機が常に一定回転数で回転するノンインバータ圧縮機(定容量圧縮機)である。また、上記第2圧縮機(2B)は、電動機がインバータ制御されて容量が段階的又は連続的に可変となるインバータ圧縮機(可変容量圧縮機)である。

【0038】上記第1圧縮機(2A)及び第2圧縮機(2B)の各吐出管(5a, 5b)は、1つの高圧ガス管(6)に接続され、該高圧ガス管(6)が上記室外熱交換器(3)のガス側端部に接続されている。上記第1圧縮機(2A)の吐出管(5a)及び第2圧縮機(2B)の吐出管(5b)には、それぞれ逆止弁(CV)が設けられている。

【0039】上記室外熱交換器(3)の液側端部には、液管(7)の一端が接続されている。該液管(7)の途中には、上記レシーバ(4)が設けられ、液管(7)の他端は、液閉鎖弁(8)を介して連絡液管(9)に接続されている。この連絡液管(9)は、3本に分岐して上記第1冷蔵ユニット(1B)と第2冷蔵ユニット(1C)と冷凍ユニット(1D)とに接続されている。

【0040】尚、上記室外熱交換器(3)は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、熱源ファンである室外ファン(3F)が近接し

て配置されている。

【0041】上記第1圧縮機(2A)及び第2圧縮機(2B)の各吸入管(11a, 11b)は、低压ガス管(10)から分岐する分岐管(11c, 11d)に接続されている。低压ガス管(10)の他端は、ガス閉鎖弁(12)を介して連絡ガス管(13)に接続されている。この連絡ガス管(13)は、3本に分岐して上記第1冷蔵ユニット(1B)と第2冷蔵ユニット(1C)と冷凍ユニット(1D)とに接続されている。

【0042】上記液管(7)におけるレシーバ(4)の下流側と低压ガス管(10)の間には、リキッドインジェクション管(14)が接続されている。該リキッドインジェクション管(14)には、電磁弁(15)が設けられている。

【0043】上記高压ガス管(6)には、オイルセパレータ(16)が設けられている。該オイルセパレータ(16)には、圧縮機構(2)の拡大図である図2に示すように、第1油戻し管(第1油戻し通路)(21)の一端が接続されている。該第1油戻し管(21)は、第1電磁弁(開閉弁)(SV1)が設けられ、他端が第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)側の分岐管(11c)に接続されている。

【0044】この分岐管(11c)は、第1圧縮機(2A)側の端部から低压ガス管(10)との合流点へ向かって下方に傾斜するように構成されている。図では、分岐管(11c)は全体に傾斜しているが、少なくとも第1油戻し管(21)との合流点から低压ガス管(10)側の一部が下方へ傾斜していればよい。また、第2圧縮機(2B)の吸入管(11b)側の分岐管(11d)は、第2圧縮機(2B)側の端部から低压ガス管(10)との合流点へ向かって下方に傾斜している。

【0045】上記第1圧縮機(2A)のドーム(油溜まり部)と第2圧縮機(2B)の吸入管(11b)側の分岐管(11d)との間には、第2油戻し管(第2油戻し通路)(22)が接続されている。該第2油戻し管(22)には、第2電磁弁(開閉弁)(SV2)が設けられている。

【0046】上記オイルセパレータ(16)と第1圧縮機(2A)のドームには、第3油戻し管(第3油戻し通路)(23)が接続されている。具体的には、第3油戻し管(23)は、第1油戻し管(21)におけるオイルセパレータ(16)と第1電磁弁(SV1)の間と、第2油戻し管(22)における第1圧縮機(2A)と第2電磁弁(SV2)の間とに接続されている。この第3油戻し管(23)には、第3電磁弁(開閉弁)(SV3)が設けられている。また、第3油戻し管(23)には逆止弁(CV)が設けられ、オイルセパレータ(16)から第2油戻し管(22)の方向へのみ、油及び冷媒の流れを許容している。

【0047】〈冷蔵ユニット〉上記各冷蔵ユニット(1B, 1C)は、冷却熱交換器である冷蔵熱交換器(31, 41)と膨張機構である冷蔵膨張弁(32, 42)とを備えて

いる。上記冷蔵熱交換器(31, 41)の液側は、冷蔵膨張弁(32, 42)及び電磁弁(33, 43)を介して連絡液管(9)が接続されている。一方、上記冷蔵熱交換器(31, 41)のガス側は、連絡ガス管(13)が接続されている。

【0048】尚、上記冷蔵膨張弁(32, 42)は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷蔵熱交換器(31, 41)のガス側に取り付けられている。上記冷蔵熱交換器(31, 41)は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷却ファンである冷蔵ファン(31F, 41F)が近接して配置されている。

【0049】〈冷凍ユニット〉上記冷凍ユニット(1D)は、冷却熱交換器である冷凍熱交換器(51)と膨張機構である冷凍膨張弁(52)と冷凍圧縮機であるブースタ圧縮機(53)とを備えている。上記冷凍熱交換器(51)の液側は、上記連絡液管(9)より分岐した分岐液管(17)が冷凍膨張弁(52)及び電磁弁(54)を介して接続されている。

【0050】上記冷凍熱交換器(51)のガス側とブースタ圧縮機(53)の吸込側とは、接続ガス管(55)によって接続されている。該ブースタ圧縮機(53)の吐出側には、連絡ガス管(13)より分岐した分岐ガス管(18)が接続されている。該分岐ガス管(18)には、逆止弁(CV)とオイルセパレータ(56)とが設けられている。該オイルセパレータ(56)と接続ガス管(55)の間には、キャピラリチューブ(57)を有する油戻し管(58)が接続されている。

【0051】上記ブースタ圧縮機(53)は、冷凍熱交換器(51)の冷媒蒸発温度が冷蔵熱交換器(45)の冷媒蒸発温度より低くなるように圧縮機構(2)との間で冷媒を2段圧縮している。そして、上記冷蔵熱交換器(45)の冷媒蒸発温度は、例えば、 -10°C に設定され、上記冷凍熱交換器(51)の冷媒蒸発温度は、例えば、 -40°C に設定されている。

【0052】尚、上記冷凍膨張弁(52)は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷凍熱交換器(51)のガス側に取り付けられている。上記冷凍熱交換器(51)は、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器であって、冷却ファンである冷凍ファン(51F)が近接して配置されている。

【0053】また、上記ブースタ圧縮機(53)の吸込側である接続ガス管(55)とブースタ圧縮機(53)の吐出側である分岐ガス管(18)の逆止弁(CV)の下流側との間には、逆止弁(CV)を有するバイパス管(59)が接続されている。該バイパス管(59)は、ブースタ圧縮機(53)の故障等の停止時に該ブースタ圧縮機(53)をバイパスして冷媒が流れるように構成されている。

【0054】〈制御系統〉上記冷媒回路(1E)には、各種センサ及び各種スイッチが設けられている。上記室外ユニット(1A)の高压ガス管(6)には、高压冷媒圧力

を検出する圧力検出手段である高圧圧力センサ (61) と、高圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吐出温度センサ (62) とが設けられている。上記第 2 圧縮機 (2B) の吐出管 (5b) には、高圧冷媒圧力が所定値になると開く圧力スイッチ (63) が設けられている。

【0055】上記低圧ガス管 (10) には、低圧冷媒圧力を検出する圧力検出手段である低圧圧力センサ (64) と、低圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吸入温度センサ (65) とが設けられている。

【0056】上記室外熱交換器 (3) には、室外熱交換器 (3) における冷媒温度である凝縮温度を検出する温度検出手段である室外熱交換センサ (66) が設けられている。また、上記室外ユニット (1A) には、室外空気温度を検出する温度検出手段である外気温センサ (67) が設けられている。

【0057】上記冷蔵ユニット (1B, 1C) には、冷蔵用のショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷蔵温度センサ (68, 69) が設けられている。上記冷凍ユニット (1D) には、冷凍用のショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷凍温度センサ (70) が設けられている。また、ブースタ圧縮機 (53) の吐出側には、吐出冷媒圧力が所定値になると開く圧力スイッチ (71) が設けられている。

【0058】上記各種センサ及び各種スイッチの出力信号は、コントローラ (80) に入力される。該コントローラ (80) は、第 1 圧縮機 (2A) 及び第 2 圧縮機 (2B) の容量等を制御するように構成されている。また、コントローラ (80) は、各油戻し管 (21, 22, 23) の電磁弁 (SV1, SV2, SV3) の開閉動作を制御するように構成されている。

【0059】—運転動作—

次に、上記冷凍装置 (1) が行う運転動作について説明する。

【0060】圧縮機構 (2) から吐出した冷媒は、室外ガス管 (9) を経て室外熱交換器 (3) に流れて凝縮する。凝縮した液冷媒は、液管 (7) を流れる際にレシーバ (4) を経て、分岐した後に上記第 1 冷蔵ユニット (1B) と第 2 冷蔵ユニット (1C) と冷凍ユニット (1D) とに流入する。

【0061】第 1 冷蔵ユニット (1B) と第 2 冷蔵ユニット (1C) において、液冷媒は冷蔵膨張弁 (32, 42) を経て冷蔵熱交換器 (31, 41) に流れて蒸発する。また、冷凍ユニット (1D) において、液冷媒は冷凍膨張弁 (52) を経て冷凍熱交換器 (51) に流れて蒸発する。この冷凍熱交換器 (51) で蒸発したガス冷媒は、ブースタ圧縮機 (53) に吸引されて圧縮され、分岐ガス管 (18) に吐出される。

【0062】上記冷蔵熱交換器 (31, 41) で蒸発したガス冷媒とブースタ圧縮機 (53) から吐出されたガス冷媒とは、低圧ガス管 (10) で合流し、圧縮機構 (2) に戻

る。

【0063】この循環を繰り返し、冷蔵用のショーケースの庫内と、冷凍用のショーケースの庫内とを同時に冷却する。

【0064】〈油戻し動作〉次に、油戻し動作について、第 2 圧縮機 (2B) のみを起動している第 1 の運転状態、第 1 圧縮機 (2A) のみを起動している第 2 の運転状態、そして第 1 圧縮機 (2A) と第 2 圧縮機 (2B) の両方を起動している第 3 の運転状態に分けて説明する。

【0065】まず、第 1 圧縮機 (2A) が停止し、第 2 圧縮機 (2B) のみが起動している第 1 の運転状態では、図 2 において、第 2 圧縮機 (2B) から冷媒が吐出され、この冷媒に含まれる冷凍機油がオイルセパレータ (16) で冷媒から分離される。この第 1 の運転状態では、図 3 に示すように、例えば第 2 油戻し管 (22) の第 2 電磁弁 (SV2) は 10 秒間開いて 5 分間閉じる動作を繰り返し、第 3 油戻し管 (23) の第 3 電磁弁 (SV3) は第 2 油戻し管 (22) の第 2 電磁弁 (SV2) と同時に開いて 7 秒経過すると閉じる動作を行う。

【0066】第 2 油戻し管 (22) の第 2 電磁弁 (SV2) と第 3 油戻し管 (23) の第 3 電磁弁 (SV3) とが開くと、オイルセパレータ (16) の冷凍機油は冷媒とともに第 3 油戻し管 (23) を流れ、第 1 圧縮機 (2A) 内へ流入するとともに、第 2 油戻し管 (22) から第 2 圧縮機 (2B) の吸入管 (11b) を経て該第 2 圧縮機にも吸入される。また、第 3 油戻し管 (23) の第 3 電磁弁 (SV3) の方が第 2 油戻し管 (22) の第 2 電磁弁 (SV2) よりも 3 秒だけ早く閉じるため、第 2 油戻し管 (22) の第 2 電磁弁 (SV2) だけが開いている 3 秒間は、第 1 圧縮機 (2A) 内の冷凍機油が第 2 油戻し管 (22) を通って第 2 圧縮機 (2B) に吸入される。

【0067】上述したように第 3 油戻し管 (23) の第 3 電磁弁 (SV3) が開いている間は高圧ガス冷媒が第 1 圧縮機 (2A) 内に流入するため、該第 1 圧縮機 (2A) は停止中であっても内圧が比較的高い状態となる。このため、第 1 圧縮機 (2A) の吸入管 (11a) 側の分岐管 (11c) 内に冷凍機油が少量残っていても、この冷凍機油が第 1 圧縮機 (2A) 内に入ってしまうことはない。したがって、この第 1 の運転状態では冷凍機油が運転中の第 2 圧縮機 (2B) に確実に戻るため、第 2 圧縮機 (2B) での冷凍機油不足が生じることはない。

【0068】また、第 1 圧縮機 (2A) の吸入管 (11a) 側の分岐管 (11c) が、少なくとも第 1 油戻し管 (21) との合流点から低圧ガス管 (10) 側に向かって下方へ傾斜するように構成しているので、該分岐管 (11c) に戻った冷凍機油は、自重によって低圧ガス管 (10) の方へ流れる。したがって、この点からも第 1 圧縮機 (2A) の停止中に該第 1 圧縮機 (2A) に冷凍機油が溜まるのを抑えることができる。

【0069】次に、第 2 圧縮機 (2B) が停止し、第 1 圧

縮機(2A)のみが起動している第2の運転状態では、図4において、第1圧縮機(2A)から冷媒が吐出され、この冷媒に含まれる冷凍機油がオイルセパレータ(16)で冷媒から分離される。この第2の運転状態では、図5に示すように、例えば第1油戻し管(21)の第1電磁弁(SV1)は10秒間開いて5分間閉じる動作を繰り返し、第2油戻し管(22)の第2電磁弁(SV2)と第3油戻し管(23)の第3電磁弁(SV3)は閉じた状態に保持される。

【0070】第1油戻し管(21)の第1電磁弁(SV1)が開くと、オイルセパレータ(16)の冷凍機油は第1油戻し管(21)を流れ、低压ガス管(10)から第1圧縮機(2A)への分岐管(11c)を流れる冷媒と合流して、第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)を経て該第1圧縮機(2A)に吸入される。

【0071】第1油戻し管(21)の第1電磁弁(SV1)が閉じている間は、第1圧縮機(2A)から吐出された冷媒に含まれる冷凍機油はオイルセパレータ(16)に溜められており、この冷凍機油が、オイルセパレータ(16)から第1圧縮機(2A)に該第1電磁弁(SV1)が開いたときに戻ることにより、第1圧縮機(2A)において冷凍機油不足は生じない。

【0072】次に、第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方を起動している第3の運転状態では、図6において、両圧縮機(2A, 2B)から冷媒が吐出され、この冷媒に含まれる冷凍機油がオイルセパレータ(16)で冷媒から分離される。この第3の運転状態では、図7に示すように、例えば第1油戻し管(21)の第1電磁弁(SV1)と第2油戻し管(22)の第2電磁弁(SV2)とは、同時に7秒間開いて5分間閉じる動作を繰り返し、第3油戻し管(23)の第3電磁弁(SV3)は閉じた状態に保持される。

【0073】第1油戻し管(21)の第1電磁弁(SV1)と第2油戻し管(22)の第2電磁弁(SV2)が開くと、オイルセパレータ(16)の冷凍機油は、第1油戻し管(21)を流れ、低压ガス管(10)から第1圧縮機(2A)への分岐管(11c)を流れる冷媒と合流して、第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)を経て該第1圧縮機(2A)に吸入される。また、第1圧縮機(2A)内の冷凍機油は、第2油戻し管(22)を流れ、第2圧縮機(2B)への分岐管(11d)を流れる冷媒と合流して、第2圧縮機(2B)の吸入管(11b)を経て該第2圧縮機(2B)に吸入される。

【0074】電磁弁(SV1, SV2)が閉じている間は、第1圧縮機(2A)及び第2圧縮機(2B)から吐出された冷媒に含まれる冷凍機油はオイルセパレータ(16)に溜められており、この冷凍機油が、電磁弁(SV1, SV2)が開いたときに第1圧縮機(2A)及び第2圧縮機(2B)に戻ることにより、両圧縮機(2A, 2B)において冷凍機油不足は生じない。

【0075】—実施形態の効果—このように、本実施形態によれば、冷凍機油は、第1圧縮機(2A)のみが起動しているときには第1圧縮機(2A)に戻すことができ、第2圧縮機(2B)のみが起動しているときには第2圧縮機(2B)に戻すことができ、さらに第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方が起動しているときには両圧縮機(2A, 2B)に戻すことができる。つまり、高压ドーム式の2台の圧縮機(2A, 2B)を並列に接続してなる圧縮機構(2)において、どの圧縮機(2A, 2B)を運転している状態であっても、運転中の圧縮機(2A, 2B)で冷凍機油不足が生じるのを防止することができる。

【0076】特に、第2圧縮機(2B)のみを起動するときに従来は冷凍機油不足が問題になりやすかったのに対し、本実施形態では、この運転状態において、第2油戻し管(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し管(23)の開閉弁(SV3)を間欠的に開閉する一方、第1油戻し管(21)の開閉弁(SV1)を閉塞するように構成して、停止中の第1圧縮機(2A)の内圧を高めるようにしているので、冷凍機油を第1圧縮機(2A)に溜め込まず、確実に起動中の第2圧縮機(2B)に戻すことができる。

【0077】また、第1圧縮機(2A)の吸入管(11a)側の分岐管(11c)を、少なくとも第1油戻し管(21)との合流点から低压ガス管(10)側の一部が下方へ傾斜するように構成しているので、この点からも第1圧縮機(2A)の停止中に該第1圧縮機(2A)に冷凍機油が溜まるのを抑えることができる。したがって、第2圧縮機(2B)のみを起動しているときに該第2圧縮機(2B)での冷凍機油不足を確実に防止できる。

【0078】さらに、第1圧縮機(2A)のみを起動するときには、第1油戻し管(21)の開閉弁(SV1)を間欠的に開閉する一方、第2油戻し管(22)の開閉弁(SV2)と第3油戻し管(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成しているので、オイルセパレータ(16)で冷媒から分離された冷凍機油を、該第1油戻し管(21)を介して起動中の第1圧縮機(2A)に確実に戻すことができる。

【0079】また、第1圧縮機(2A)と第2圧縮機(2B)の両方を起動するときには、第1油戻し管(21)の開閉弁(SV1)と第2油戻し管(22)の開閉弁(SV2)を間欠的に開閉する一方、第3油戻し管(23)の開閉弁(SV3)を閉塞するように構成しているので、第1圧縮機(1A)にはオイルセパレータ(16)からの冷凍機油を戻し、第2圧縮機(2B)には第1圧縮機(2A)内の冷凍機油を戻すことで、各圧縮機(2A, 2B)における冷凍機油不足を防止できる。

【0080】

【発明のその他の実施の形態】本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0081】例えば、上記実施形態では、複数の冷蔵ショーケース及び冷凍ショーケースを冷却する冷凍装置に

本発明の特徴とする油戻し機構を適用した例について説明したが、例えば並列に接続された複数の室内ユニットを有するビル用の空気調和装置など、本発明は、利用側の形態に関わらず、他の冷凍装置にも適用することができる。

【0082】また、上記実施形態では可変容量圧縮機と定容量圧縮機を組み合わせた圧縮機構について説明したが、可変容量圧縮機同士、あるいは定容量圧縮機同士の組み合わせとしてもよい。

【0083】さらに、圧縮機 (2A, 2B) の吸入管 (11a, 11b) への分岐管 (11c, 11d) は、第 1 圧縮機 (2A) 側のみを傾斜させてもよいし、場合によっては傾斜させなくてもよい。

【0084】また、上記実施形態において、図 3、図 5 及び図 7 を用いて説明した各油戻し管 (31, 32, 33) の電磁弁 (SV1, SV2, SV3) を開閉するタイミングについては、冷媒の流量その他の運転条件に応じて適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る冷凍装置の冷媒回路図である。

【図 2】圧縮機構の拡大図であり、第 1 の運転状態における油戻し動作を示している。

【図 3】第 1 の運転状態で油戻し管の電磁弁を開閉するタイミングを示すタイムチャートである。

【図 4】圧縮機構の拡大図であり、第 2 の運転状態における油戻し動作を示している。

【図 5】第 2 の運転状態で油戻し管の電磁弁を開閉するタイミングを示すタイムチャートである。

【図 6】圧縮機構の拡大図であり、第 3 の運転状態における油戻し動作を示している。

【図 7】第 3 の運転状態で油戻し管の電磁弁を開閉するタイミングを示すタイムチャートである。

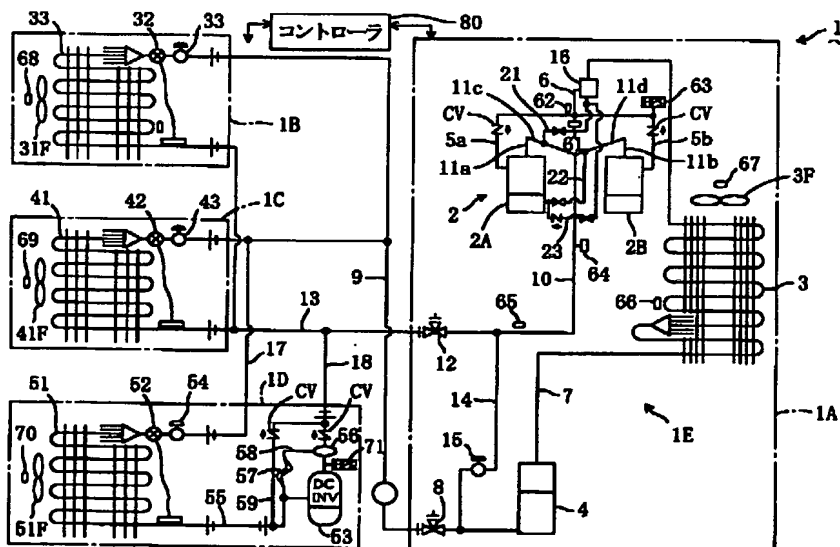
【図 8】従来の冷凍装置における圧縮機構の拡大図であり、圧縮機 2 台を運転する状態での油戻し動作を示している。

【図 9】図 8 の圧縮機構において圧縮機 1 台を運転する状態での油戻し動作を示す図である。

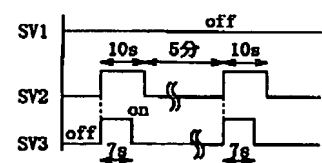
【符号の説明】

- (1E) 冷媒回路
- (2) 圧縮機構
- (2A) 第 1 圧縮機
- (2B) 第 2 圧縮機
- (6) 高压ガス管
- (10) 低压ガス管
- (11a) 吸入管
- (11b) 吸入管
- (11c) 分岐管
- (11d) 分岐管
- (16) オイルセパレータ
- (21) 第 1 油戻し管 (第 1 油戻し通路)
- (22) 第 2 油戻し管 (第 2 油戻し通路)
- (23) 第 3 油戻し管 (第 3 油戻し通路)
- (80) コントローラ (制御手段)
- (SV1) 第 1 電磁弁 (開閉弁)
- (SV2) 第 2 電磁弁 (開閉弁)
- (SV3) 第 3 電磁弁 (開閉弁)

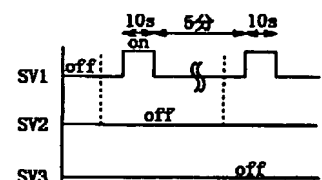
【図 1】



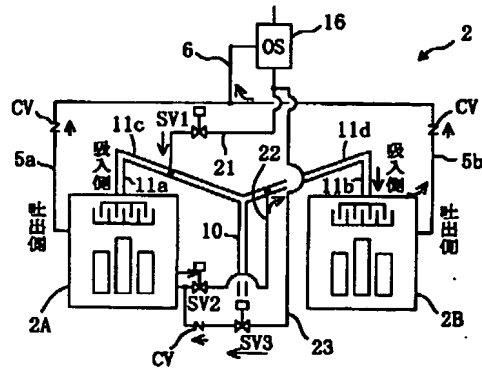
【図 3】



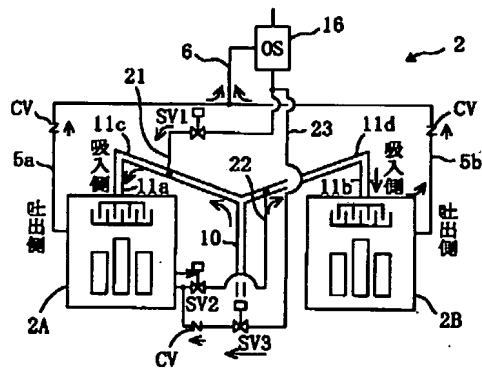
【図 5】



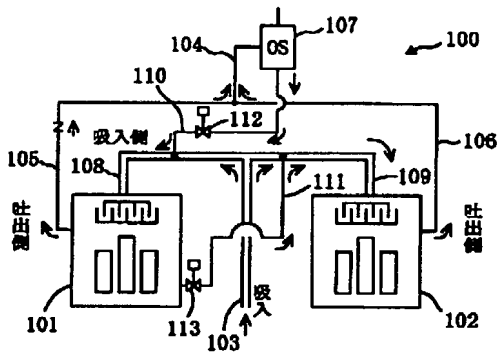
【図2】



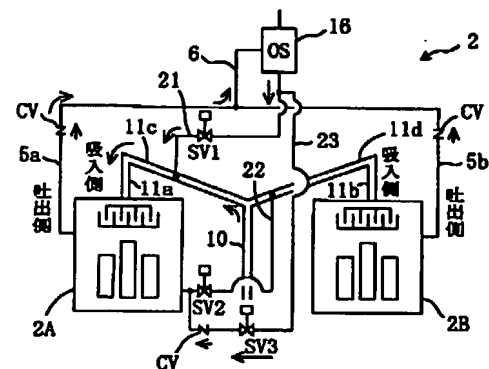
【図6】



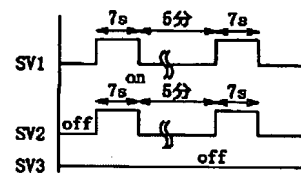
【図8】



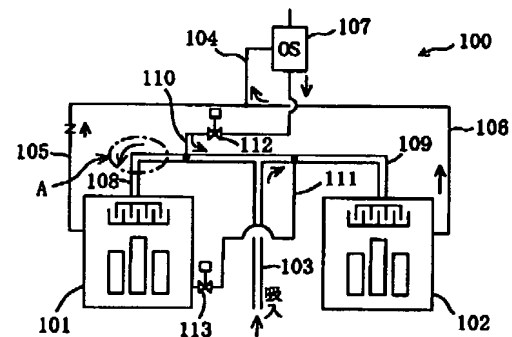
【図4】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 0 4 B 39/12
F 0 4 C 18/02
23/00

識別記号

1 0 1
3 1 1

F I

F 0 4 B 39/12
F 0 4 C 18/02
23/00

テーマコード(参考)

1 0 1 G
3 1 1 Y
D

(72)発明者 谷本 憲治
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内
(72)発明者 植野 武夫
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業
株式会社堺製作所金岡工場内

F ターム(参考) 3H003 AA05 AB03 AC03 BD12 BH05
CC04 CD07 CF00
3H029 AA02 AA11 AB03 BB03 BB41
BB51 CC12 CC22 CC42 CC61
3H039 AA03 AA04 BB01 BB11 CC27
CC30 CC40 CC41